

# Bloc 2

Les cours d'analyse du bloc 2

- [Introduction](#)
- [MCD \(Modélisation conceptuel des données\)](#)
- [Notes pour chaque diagramme + mini tuto pour EA](#)

# Introduction

## Buts du cours

- Analyser les besoins d'un·e client·e et modéliser une situation
- Concevoir un logiciel de qualité
  - Correct, réponds au spécifications (soit ne pas faire quelque chose dont lea client·e n'a pas besoin)
  - Robuste, résiste aux situations difficiles
  - Extensible, peut être amélioré et étendu
  - Réutilisable, peut être réutilisable par d'autres logiciels. Soit éviter de réinventer la roue.
- Communiquer de manière claire
- Approfondir notre connaissance du langage UML (type diagrammes vu en bloc 1). L'UML est principalement un moyen de communication pour l'équipe de développement (et pour certain diagrammes comme les use cases, avec lea client·e également).

## Contenu du cours

- Modélisation des données
- Compléments UML (diagrammes use cases, classes, séquences, etc)
- User stories (description d'une fonctionnalité à implémenter) et IHM (Interface Human Machine, maquette de l'interface pour communiquer avec lea client·e)
- Méthode d'analyse (agile et scrum)
- Designs patterns (moyens de résoudre des problèmes en informatique quelque soit le langage de programmation)

## Projet professionnel

- Modélisation des besoins d'une vertiable entreprise de notre choix
- Il est très recommandé de ne pas l'avoir en seconde sess car on a un suivi durant l'année mais pas pendant la seconde session
- Travail effectué en groupe de 2

- Remise d'un rapport avec défense orale (pour poser des questions sur le rapport, et pour s'entraîner pour la défense orale du bloc 3), vers le 20 décembre

# Examen

- QCM rapide
- Modélisation de situations, approfondissement des diagrammes dont on a déjà parlé en bloc 1 (use cases, séquence, classe, etc)

# Types de métiers (débouchés de la formation)

- Administration
  - Administration système (monitoring, backup, restore, installation des logiciels et périphériques, gestion des comptes utilisateurs, droits d'accès, upgrade, etc)
  - Administration réseaux (extension des réseaux, sécurité, politique d'accès)
  - Administration base de données (utilisateurs, droits d'accès, configuration, fine-tuning, validation des scripts, monitoring des performance et volumes)
- Support (première ligne, assistance technique pour utilisateur·ice·s, suivi d'incidents et pannes, procédures, guides utilisateur·ice·s, formation utilisateur·ice·s)
- Informatique décisionnelle/Business Intelligence, prendre des décisions sur base de données en utilisant des programmes (collecte d'informations, reporting, recommandations, etc)
- Formation (concevoir des supports, dispositifs pédagogiques, évaluation, etc)
- Développement de logiciels (chefs de projets, analyste, architecte (définition de la structure de l'application, va définir quel langage, quel frameworks vont être utilisés, etc), développeur, testeur)
  - Le **chef de projet** est responsable du projet, toujours présent et suis tout le processus, calculer le budget, supervise le développement, organise les équipes de développement, contact avec le client·e. Il doit avoir des aptitudes techniques, une bonne communication, un bon leadership et de la rigueur.
  - L'**analyste** doit comprendre les besoins du client, traduire les besoins en modèles, est le lien entre l'équipe de développement et le client·e. Il doit avoir une bonne communication, des aptitudes techniques, de la rigueur et une bonne compréhension du domaine du problème ou une capacité à acquérir cette compréhension rapidement (l'informatique est rarement une fin en soit, on fait des programmes pour résoudre des problèmes d'autres personnes. Il doit donc s'immerger dans le domaine du client pour comprendre comment résoudre le

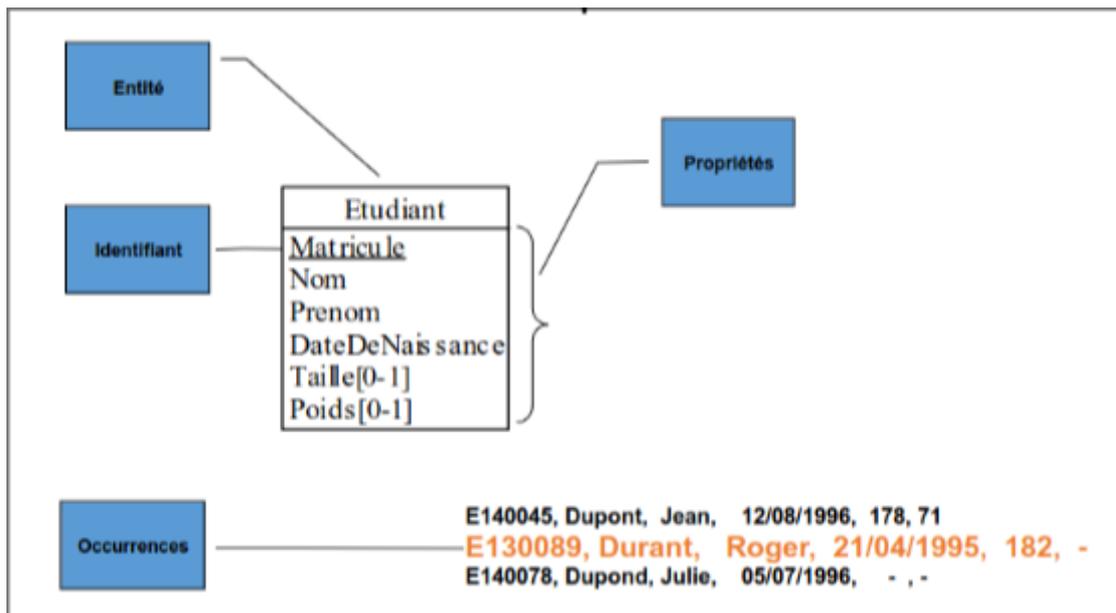
problème. Le but est de faire gagner du temps au utilisateur·ice·s).

- L'**architecte** va gérer les aspects techniques du projet (structure du logiciel, réutilisation des composants, langages, serveurs, frameworks, etc) en fonction des exigences établies par les analystes (performance, contraintes économiques, *montée en charge*). Il sera le point de référence technique pour l'équipe de développement et a une collaboration étroite avec le chef de projet (pour le budget et le planning). Il doit avoir de bonnes compétences techniques, bonne connaissance du paysage IT en place, bonne communication, leadership technique et rigueur. *Voir tiobe*
- Le **développeur·euse** va écrire le code sur base du travail de l'analyste et de l'architecte, tester le code, automatisation des tests (intégratoin continue), et collaborer avec l'analyste et l'architecte pour détecter des lacunes dans l'analyse, valider le respect de l'architecture.
- Le **testeur·euse** doit faire des tests fonctionels (fonctionnalités demandées), tests de performance (utilisateurs concurrents, bande-passante, pannes, etc), de robustesse (memory leaks, gros volume de données, etc), de vulnérabilité (resistant à différentes attaques, injection SQL, *fuzzing*). Il doit communiquer les résultats avec lea chef de projet et l'équipe de developpement. Il doit être rigoueu·euse, méthodique, avoir un bon esprit critique et une bonne communciation et diplomacie.

Mais il y a également plein d'autres nouveaux métiers en lien avec l'intégration continue, les réseaux sociaux, le cloud, le développement mobile, l'intelligence artificielle, etc.

# MCD (Modélisation conceptuel des données)

Il est très important de savoir bien modéliser les données



## Outils

- [DB-main](#), est un logiciel de l'université de Namur permettant de faire des MCD
- [Looping](#), est le logiciel utilisé en B1 pour faire les MCD (fonctionne aussi sur Linux et macOS avec Wine)
- [Mermaid](#), qui fonctionne avec du texte/code (attention un MCD s'appelle un ER dans la doc), qui est open source, gratuit et basé sur le web. Cependant la fonctionnalité de l'héritage n'a pas encore été implémentée.

## Modélisation des données

Tout système d'information manipule des données, les données doivent être et organisée, structurée de manière à faire apparaître des dépendances. La modélisation des données propose une représentation abstraite des relations entre les différentes informations (entités). Ici on va plus précisément voir le modèle conceptuel de données qui permet de représenter toutes les données d'un systèmes et leurs relations de manière à plus tard le traduire dans un schéma de base de donnée.

# Définition des éléments d'un MCD

## Entité

Une **entité** représente un groupement d'informations communes à une classe d'objets (exemple, une entité User peut reprendre les informations "adresse email", "numéro de téléphone" et "nom"). Chaque entité a un **nom** (exemple "User") et des **propriétés** (exemple "nom"). Le concept d'entité et d'*association* sont suffisant pour modéliser n'importe quoi.

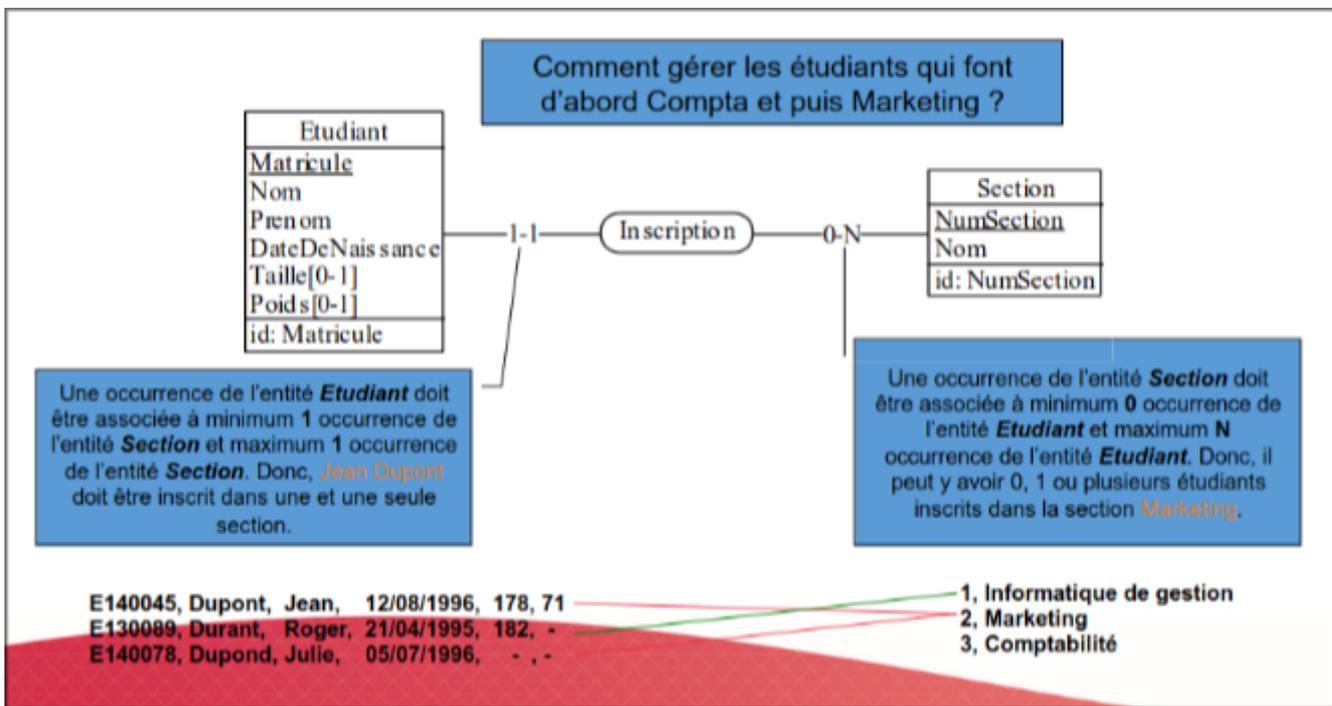
## Propriétés

Les propriétés sont des caractéristiques qui dérivent les entités et qui doivent être pertinente pour le système d'information que l'on modélise (on ne vas pas mettre la taille des cheveux pour un forum). Les valeurs de ces propriétés dépendent donc de chacune des occurences de l'entité.

## Identifiant

L'identifiant d'une entité est un ensemble minimal de propriétés (minimum 1 mais il faut en avoir le moins possible) permettant de distinguer une occurence parmi les autres occurences (existantes ou potentielles) de la même entité (exemple : propriété "id" par exemple).

## Association



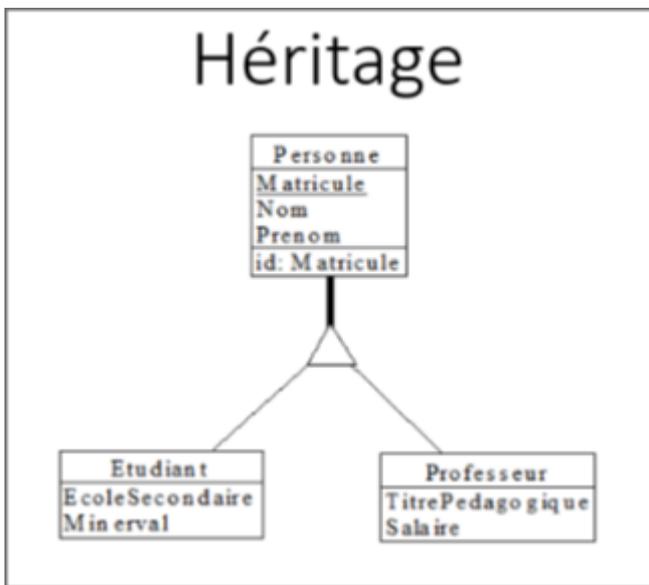
Une association est un lien logique entre 2 entités ou plus. L'association permet ainsi d'établir des liens entre certaines occurrences d'une entité. L'association elle-même peut être porteuse de propriétés. L'identifiant d'une association est composé des identifiants des entités qu'elle relie (éventuellement augmenté des propriétés de l'association). Le nom d'une association est généralement un verbe liant les deux entités (par exemple "Utilisateur·ice possède Rôle")

## Cardinalité

Les cardinalités d'une association indiquent le nombre minimum et maximum d'occurrences de l'entité d'arrivée qui peuvent être associées à une occurrence de l'entité de départ. Les cardinalités peuvent être 0, 1, ou n (n signifiant sans limite). Par exemple un lien entre une entité "Utilisateur·ice" et une entité "Rôle"

- Est de 0,n dans le sens Utilisateur·ice → Rôle car un·e utilisateur·ice peut avoir 0 ou plusieurs rôles.
- Est de 0,1 dans le sens Rôle → Utilisateur·ice car un rôle peut être relié à 0 ou plus utilisateur·ice-s

## Héritage



Le MCD permet aussi de représenter l'héritage d'entités. L'avantage de l'héritage c'est que l'on hérite aussi des propriétés. Par exemple dans l'exemple ici, les étudiants et les professeurs héritent des attributs "matricules", noms et prénoms.

La notion d'héritage est surtout intéressante pour représenter des personnes par exemple.

L'héritage n'est pas représentable dans Mermaid diagrams.

## Créer un MCD depuis un énoncé

- Souligner les phrases avec les éléments importants (entités et informations pertinentes)
- Lister les questions auxquelles le modèle pourra répondre (Exemple, *Peut-il déterminer la section d'un-e étudiant-e afin de pouvoir lui afficher ses cours ?*)
- Etablir la liste des entités et des liens qui les relient
- Créer le MCD sur bases des éléments listés précédemment

## MCD to MLD

## MCD vs MLD

Attention que le MCD (Modèle Conceptuel de Données) n'est pas la même chose qu'un MLD (Modèle Logiques de Données, aussi appelé Modèle Relationnel). Le MLD est exactement ce qui sera présent dans la base de données tandis que le MCD est purement conceptuel. Le MCD peut donc être converti en MLD, qui lui même peut être converti en code SQL.

## Traduction

Une entité devient une table, une propriété devient un attribut (ou une colonne), un identifiant devient une clé primaire et une association deviennent des relations ou des clé étrangère.

## Associations - Clés étrangères

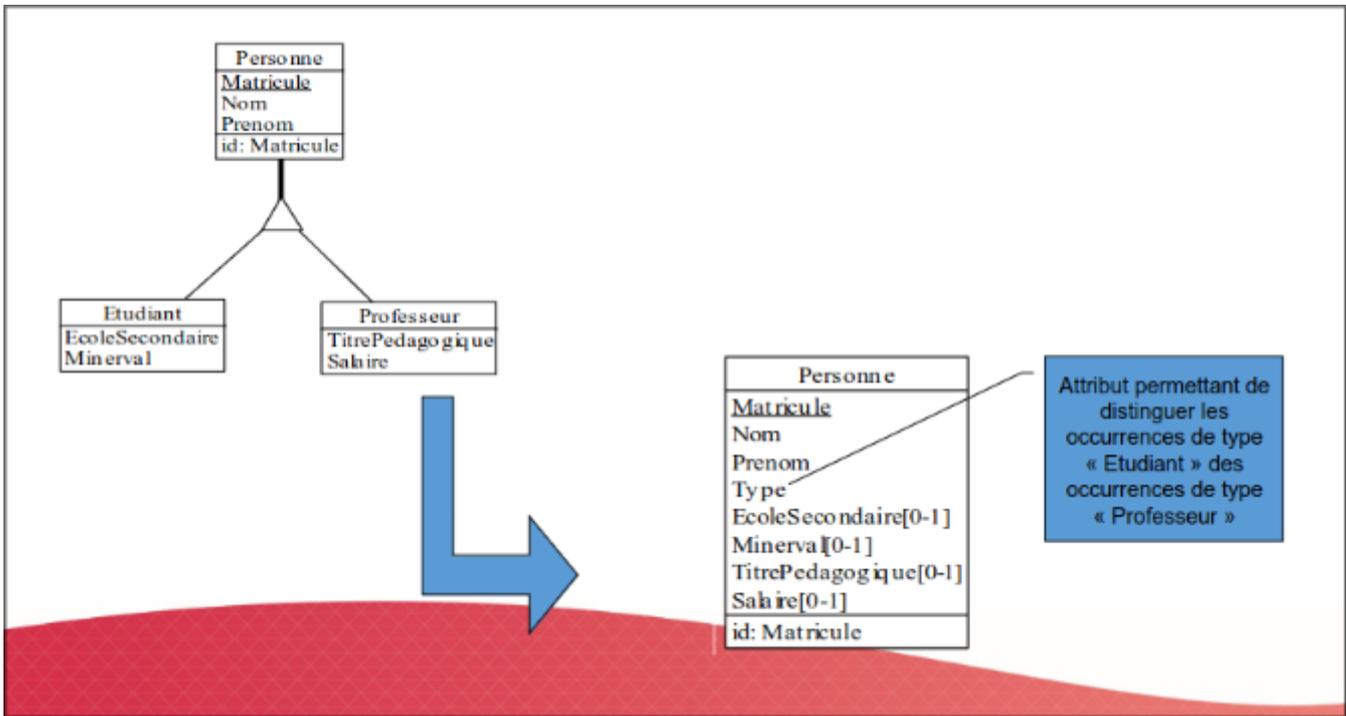
- Les cardinalités  $1,1$ ,  $0,1$  ou  $1,n$  deviennent des clés étrangères
- Les cardinalités  $0,n$ ,  $1,n$  ou  $n,n$  génèrent une table permettant de faire la liaison, la table a donc comme clé primaire les ids des deux autres tables.

Par exemple, pour chercher la relation entre un·e utilisateur·ice et un role, on va créer une table de liaison. On pourra donc aller chercher dans la table les ids de tous les utilisateur·ice associés à un role et inversement.

## Héritage

Il existe plusieurs techniques pour traiter le cas de l'héritage.

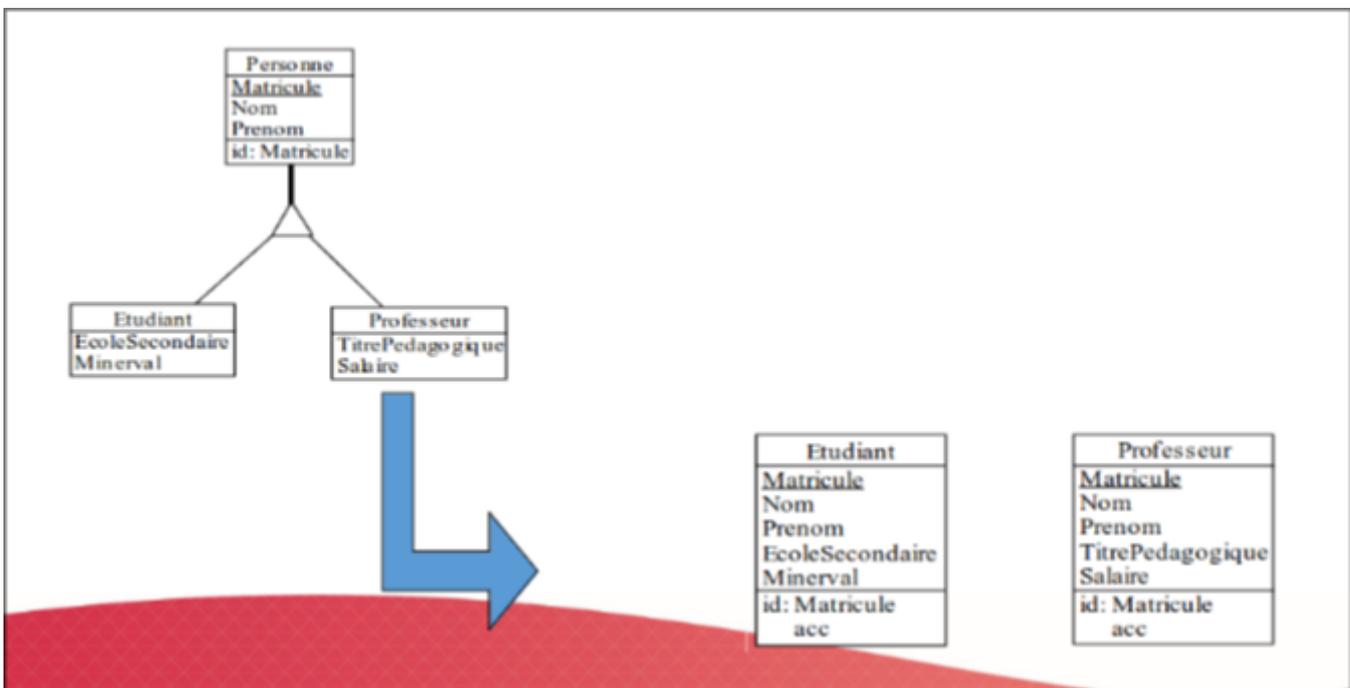
### Héritage ascendant



Les entités générales et spécialisées fusionnent en une seule table qui aura tous les attributs et un attribut supplémentaire "type" permettant de définir quel spécialité c'est. Le problème c'est que beaucoup des attributs seront null.

Il faut généralement utiliser celle ci lorsque qu'il y a peu de propriétés.

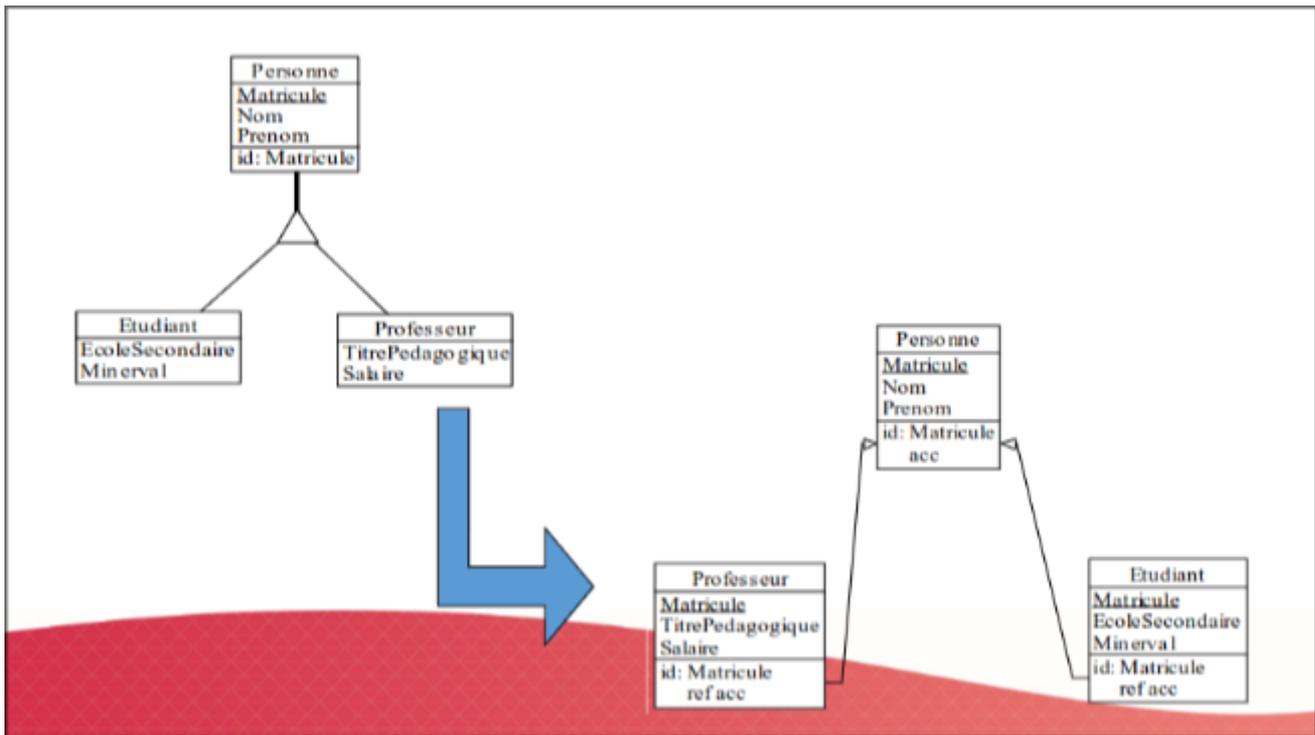
## Héritage descendant



On crée des tables pour chaque entité spécialisée en y ajoutant tous les attributs de l'entité générale. Le seul "inconvenient" c'est que les attributs se retrouvent dupliqués.

Il faut mieux utiliser cette méthode lorsqu'il y a beaucoup d'attributs.

## Héritage avec clé étrangère



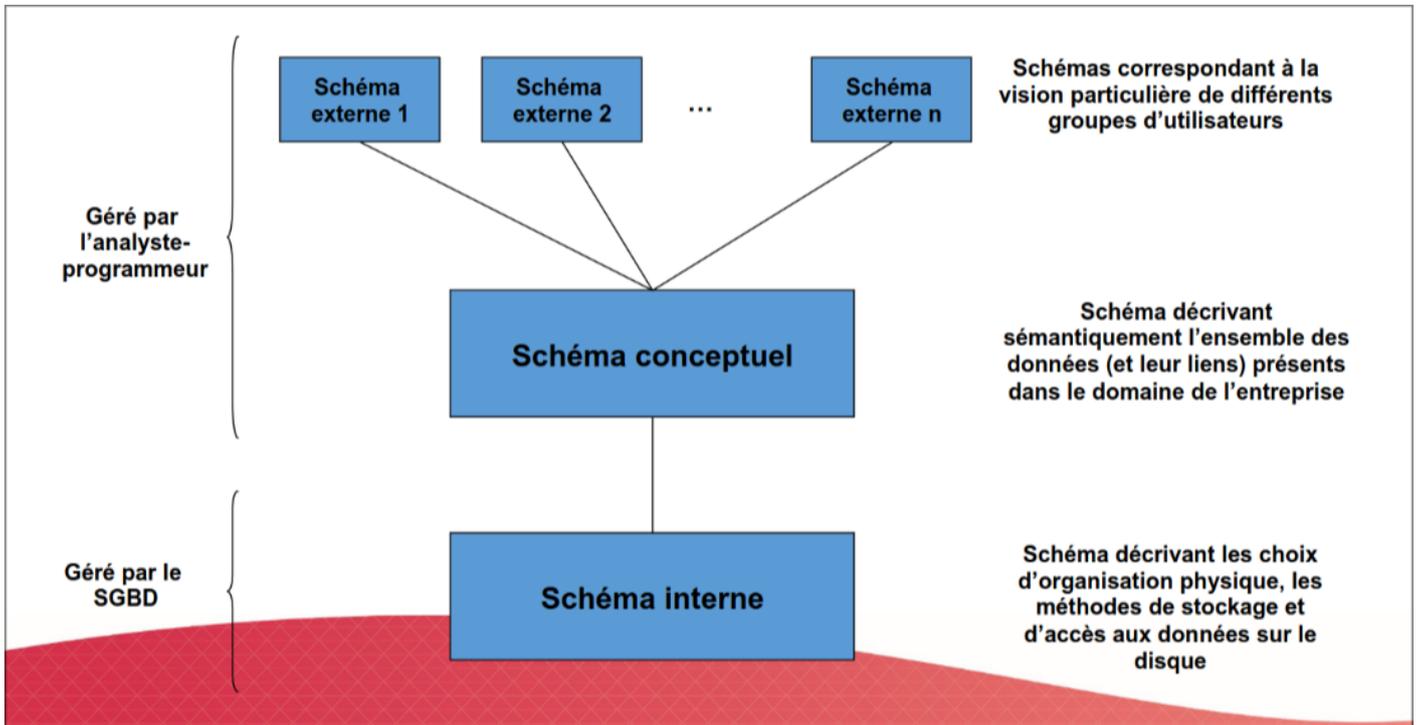
On crée une table générale et des tables spécialisées. Chaque table spécialisée ayant un attribut lié à la table générale. L'inconvénient est que cela nécessite de toujours utiliser des jointures pour avoir toutes les informations sur une occurrence. Et que cela augmente la complexité des relations.

Il faut mieux utiliser celle-ci si on veut accéder aux informations via l'entité générale. Par exemple dans le screenshot, accéder à la liste des personnes est plus simple car il suffit de lister la table Personnes, alors que dans l'héritage descendant il aurait fallu lire les tables Etudiant et Professeur.

## Base de donnée

Une base de donnée est [un système qui permet de mémoriser de façon durable les données](#) sur un support physique (mémoire secondaire). Les données modélisent des objets du monde réel qui pourront être organisés de manière à faire apparaître les relations existant entre les objets. Les données doivent pouvoir être **CRUD** (lues, ajoutées, modifiées et supprimées - create, read, update, delete).

## Trois niveaux de schémas



On crée plusieurs schémas pour plusieurs groupes d'utilisateur·ice·s et qui permettent aussi de parler avec le client. Enfin, on crée un schéma conceptuel reprenant l'ensemble des données et des liens. Enfin il est converti en MLD pour devenir le schéma interne de la base de donnée.

# Notes pour chaque diagramme + mini tuto pour EA

## Procédure réponse examen analyse

1. Souligner les phrases et éléments importants (entités potentielles, fonctionnalités, formulaires, informations, données, etc)
2. Lister les questions auquel le diagramme pourra réponse (exemple *Peut-on déterminer la section d'un·e étudiant·e afin de pouvoir lui afficher ses cours ?*)
3. Etablir la liste des éléments (entités, classes, dialog, controleurs, ou autres) et leur reponsabilités éventuelles (retenir XYZ)
4. Etablir les relations entre les différents éléments (entités, classes)
5. Etablir la liste des propriétés de chaque entité
6. Tester le diagramme selon les questions, vérifier qu'il respecte les règles d'UML et les flèches/associations.
7. Justifier toutes les décisions sur le diagramme ou sur le côté

## MCD

- Attention associations
- Attention MCD != MLD (pas de tables d'association par exemple), pas de FK
- Pas oublier les clés primaires

## Use Cases

- Utiliser de l'infinitif partout
- Pas de flèches entre les acteur·ice·s et les UC

- UC humains = stickman, UC non-humains = boites
- include = flèche vers un autre UC indispensable, vs extend = flèche vers un autre UC facultatif
- Description textuelle : Titre, résumé, acteurs, pré/post-conditions, déclencheur, scénario nominal, erreur et alternatif
- Scénario en tableau (colonne gauche = acteur, colonne droite = action du système)

## Utilisation EA

1. Model > Add a model using wizard > basic use case diagram
2. Create element : Use Cases > Add element > toolset > usecase.
3. Add arrows and lines : Select the element then drag the arrow button to the other element then release and select the type of relation.
4. Switch between human actor and system actor : click on the element and click on the magnifying glass

## Class

- Dépendence (A ..> B, A a besoin de B pour fonctionner)
- Association (Personne 1-utilise-0..\* Voiture, Une personne a 0 ou plus de voiture, mais une voiture n'a qu'une personne), lien structurel durable entre des instances de classes. Flèche optionnelle. Attention inversée par rapport au MCD.
- Agrégation (Personne -<> Groupe, Personne fait partie de Groupe mais Personne et Groupe sont indépendant car si le groupe disparaît, les personnes restent)
- Composition (User -<x> App, User fait partie intégrante de App et ne peut pas exister sans elle)
- Généralisation (Voiture -|> Véhicule, une voiture est une sorte de véhicule)
- Réalisation (Voiture ..|> Véhicule, une voiture a les opérations d'un véhicule)
- Penser aux patterns OOP (exemple, Repository, Strategy, etc)

## Utilisation EA

1. Model > Add a model using wizard > starter class diagram
2. Configure > Settings > Code Engineering Datatypes... > Java > New > *String* > New > Close
3. Add new class : Starter Class Diagram > Add element > toolset > class
4. Add arrows and lines : select the element then drag the arrow button to the other element then release and select the type of relation
5. Add attributes or methods : Right click on class > Features & Properties > Attributes/Operations

6. Change multiplicity : for each side of the association, right click and click on multiplicity.
7. Create generic interface : Create a new interface, right click on it, select properties, go the templates tab and add a new one named "T". Then on the realization line, double click on it and write something like "T = String"

# Séquence

- Boundary est la vue, control est le contrôleur et entity est une classe métier. Boundary et entity n'interagissent jamais directement.
- Les valeurs de retours sont des flèches avec lignes pointillées
- Les diagrammes de séquence systèmes représentent seulement les interactions entre les acteurs et le système tandis que les diagrammes de séquence normaux (complets) représentent les interactions entre toutes les classes métiers, les contrôleurs, les formulaires et les acteurs pour chaque fonctionnalité.

# Utilisation EA

1. Model > Add a model using wizard > starter sequence diagram
2. Double click in void of the diagram > Features > Suppress brackets for Operations without Parameters
3. To add actor, boundary, control or entity : Right click on "starter sequence diagram" > Add Element... > Toolset > interaction, then drag it to the diagram as a link
4. To add an interaction, select the origin, drag the arrow to the end point. Then double click on the arrow and complete message (add ~() ~ if you need to), parameters and return value. Eventually tick the "is Return" box to have dotted arrow.

# Objet

- Diagramme d'objet représente différentes configurations d'instances d'objets du diagramme de classes métier.
- Chaque objet peut être nommé avec un nom d'objet et/ou une classe et/ou un état. Par exemple `nom d'instance :Classe [état]` ou `nom d'instance :Classe` ou `:Classe` ou encore `nom d'instance`
- Les valeurs des attributs peuvent être définies comme `attribut: type = valeur`, `attribut = valeur` ou encore `valeur`

# Utilisation EA

1. Model > Add a model using wizard > started objet diagram
2. To add object : Right click on starter object diagram > Add Element... > Toolset > Object

3. To link objects : select object, drag arrow to other object and choose "association"
4. To add states : CTRL+MAJ+R on an object or right click on object > Features & Properties > Set Run State...